

Respostas afetivas de um programa de treinamento de alta intensidade com kettlebell: estudo piloto

Affective responses to a high-intensity kettlebell training program: pilot study

Lenice Brum Nunes¹ , Carla Zimerer¹ , Sabrina Pereira Alves¹ , Zirlei Vidal Soares¹ , Richard Diego Leite¹ , Luciana Carletti¹ 

1. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

RESUMO

Introdução: Apesar da prática de exercício ser benéfica para a saúde, mulheres apresentam níveis elevados de inatividade física. A falta de tempo e as respostas afetivas (RAs) negativas ao exercício podem ser barreiras à aderência aos programas de treinamento para essa população. Assim, é importante que estudos investiguem as RAs decorrentes de protocolos de exercício de curta duração. Nesse sentido, treinamento com kettlebell de alta intensidade pode ser uma alternativa interessante. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi caracterizar as RAs agudas e crônicas de mulheres jovens submetidas a um programa de treinamento com kettlebell de alta intensidade. **Métodos:** Onze voluntárias (idade = 25 ± 3 anos) participaram por 10 semanas de treinamento com kettlebell de alta intensidade (3x por semana). O programa foi aplicado utilizando um período de familiarização, seguidos por três fases utilizando os exercícios swing e agachamento. **Resultados:** Não foram observadas diferenças significativas quando comparadas as RAs obtidas antes da sessão com as medidas de 5,10 e 20 min após a sessão na fase aguda ($p > 0,05$). Ainda, não foram observadas diferenças significativas ao longo das 10 semanas de treinamento (Pré = $2,13 \pm 0,26 / 5 \text{ min} = 1,92 \pm 0,42 / 10 \text{ min} = 1,89 \pm 0,43 / 20 \text{ min} = 1,93 \pm 0,44$) ($p > 0,05$). **Conclusão:** O programa de treinamento com kettlebell de alta intensidade com aumento progressivo e individualizado de carga pode manter RAs positivas na fase aguda, e após 10 semanas de treino.

Palavras-chave: afeto; treinamento intervalado de alta intensidade; exercício físico.

ABSTRACT

Introduction: Although exercise benefits health, women have high levels of physical inactivity. Lack of time and negative affective responses to exercise can be barriers to adherence to training programs for this population. Thus, studies must investigate the affective responses (ARs) resulting from short-duration exercise protocols. In this sense, high-intensity kettlebell training can be an interesting strategy. **Objective:** This study aimed to characterize acute and chronic affective responses of young women during a high-intensity kettlebell training program. **Methods:** Eleven volunteers (aged 25 ± 3 years) participated for ten weeks in high-intensity kettlebell training (3x per week). The program was applied using a familiarization period, followed by three phases using swing and squat exercises. **Results:** No significant differences were observed when comparing the affective responses obtained pre-session with the measurements at 5, 10 and 20 min post-session in the acute phase ($p > 0.05$). Still, no significant differences were observed over the ten weeks of training (Pre = $2.13 \pm 0.26 / 5 \text{ min} = 1.92 \pm 0.42 / 10 \text{ min} = 1.89 \pm 0.43 / 20 \text{ min} = 1.93 \pm 0.44$) ($p > 0.05$). **Conclusion:** The high-intensity kettlebell training program with progressive and individualized load increases can maintain positive affective responses in the acute phase and after ten weeks of training.

Keywords: affect; high-intensity interval training; exercise.

Introdução

A prática regular de exercício físico (EF) proporciona diversos benefícios para a saúde, como, por exemplo, diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares, da hipertensão arterial, câncer, diabetes e melhora da saúde mental [1]. Apesar disso, a população adulta consome um tempo considerável em hábitos sedentários. Ainda, as mulheres exibem níveis mais elevados de inatividade física (31,7%) em comparação aos homens (23,4%), o que chama atenção para se investigar mais sobre esse grupo [2,3]

Sabe-se que existem barreiras à aderência aos programas de EF, como as RAs experimentadas durante as sessões, a monotonia imposta por sessões contínuas de longa duração e a falta de tempo [4-8]. As RAs representam a sensação de prazer/desprazer experimentada durante o EF. Essas respostas podem contribuir para a formação de um traço de memória positivo ou negativo em relação ao EF e parece influenciar nas decisões futuras de engajamento ou não à prática de EF [6,9,10]. Por exemplo, evidências indicam que indivíduos sedentários que aumentam apenas uma unidade nas RAs ao EF (escala de sentimentos de +5 a -5) podem apresentar um incremento de 38 e 41 minutos por semana no tempo de atividade física (AF), 6 meses e 12 meses após a intervenção, respectivamente [11].

Estudos com modelos tradicionais de EF (i.e., esteira/bicicleta) indicam uma relação entre a RA e a intensidade [12-14]. De acordo com a teoria do modo duplo, quando a intensidade do EF excede os limiares metabólicos (e.g., limiar ventilatório 2 ou limiar de lactato) as RAs tendem a ser mais negativas podendo impactar negativamente na aderência ao EF [15]. Por outro lado, em intensidades mais baixas e moderadas, as RAs parecem ser mais positivas [6,12,13,16].

Além disso, a falta de tempo é outra barreira importante relatada à participação no EF. Por esse motivo, programas de treinamento intervalados de alta intensidade (HIIT) pode ser uma estratégia favorável para aumentar o nível de AF, por menor tempo de execução. Além disso, o HIIT pode ser considerado menos monótono do que o treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT) e proporcionar benefícios na aptidão física e saúde semelhantes ou até mesmo superiores ao MICT [4,5,7,8,17,18]. Contudo, os estudos acerca das RAs relacionadas ao HIIT ainda são inconclusivos. Isso porque as diferentes formas de manipular as variáveis de prescrição do HIIT (e.g., duração do esforço e da pausa e razão esforço: pausa) podem impactar nas Ras [19-21].

Ainda, o tipo de EF também pode impactar nas RAs ao HIIT, já que a quantidade de massa muscular envolvida e a geração de força necessária, durante o EF, leva a diferentes níveis de estresse fisiológico em intensidades relativas semelhantes [22]. Nesse sentido, é necessário compreender as RAs do HIIT de acordo com o tipo de EF empregado, sobretudo em protocolos que envolvem grandes grupamentos musculares, como o HIIT com *kettlebell*.

Protocolos de HIIT com *kettlebell* (HIIT-KB) são constituídos por sessões de curta duração (≤ 30 min) e altas intensidades (87-93% frequência cardíaca) com es-

tímulos de 15-60 segundos de exercício dinâmico envolvendo o corpo todo [23-29], e tem se mostrado benéficos para a melhoria de parâmetros importantes de saúde [30,31]. Por exemplo, estudos anteriores demonstraram que HIIT-KB promoveu melhoria da capacidade aeróbia [30] e da saúde mental de mulheres jovens saudáveis, com redução dos sintomas de depressão [31]. No entanto, de acordo com nosso conhecimento, nenhum estudo avaliou as RAs experimentada durante um programa de HIIT-KB.

Esse é um fato importante, já que estudos que avaliam as RAs ao longo de várias sessões podem fornecer uma representação mais próxima do comportamento desse parâmetro sessão a sessão, sob a influência dos fatores intervenientes, reproduzindo um ambiente aproximado do vivenciado pelo participante no mundo real [11,19].

Portanto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar as RAs agudas e crônicas de mulheres jovens após dez semanas de HIIT-KB. Nossa hipótese primária é de que o HIIT-KB pode proporcionar RAs positivas agudas em mulheres jovens sedentárias. A hipótese secundária é de que o programa HIIT-KB com aumento progressivo e individualizado de carga pode gerar um perfil de RAs positivas ao longo de 10 semanas.

Métodos

Amostra

Participaram do estudo 11 mulheres irregularmente ativas ($24,6 \pm 3,0$ anos) classificadas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), foi utilizado um poder estatístico de 0,8 para detectar os principais efeitos, erro alfa de 0,05, um tamanho do efeito médio ($F = 0,25$) para as medidas das RAs, com base em estudo anterior de exercício resistido [32]. Seguindo os critérios de inclusão/exclusão: idade entre 18 e 30 anos, sem experiência anterior com exercício com *kettlebell*, condições físicas/saúde adequadas para teste e treinamento (mediante avaliação por cardiologista), não fumante, não usuário de suplemento ergogênico ou nutricional e adesão ao treinamento > 85%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFES), CAAE: 90506418.7.0000.5542.

Tabela I - Caracterização da amostra (n = 11)

Massa corporal (kg)	$62,32 \pm 5,19$
Estatuta (cm)	$162,45 \pm 5,57$
IMC (kg/m^2)	$23,75 \pm 3,08$
Percentual de gordura (%)	$26,55 \pm 6,16$
NAF (MET)	$314,55 \pm 350,80$

Valores apresentados em média \pm DP; IMC = Índice de massa corporal; NAF = nível habitual de atividade física

Procedimentos

Antropometria

A composição corporal foi avaliada pelo protocolo de 7 dobras de Pollock [33], para cálculo do percentual de gordura. A estatura e a massa corporal foram determinadas por meio de estadiômetro e balança, respectivamente (*balança Marte, modelo LC200, Santa Rita do Sapucaí, MG, Brasil*). O índice de massa corporal (IMC, em kg/m²) foi calculado dividindo-se a massa corporal pela altura ao quadrado.

Avaliação cardiológica de esforço

Foi realizado um teste em esteira motorizada (Inbra Sport Super ATL, Porto Alegre, Brasil) mantida a 1% de inclinação com aquecimento de 5 min a 4 km·h⁻¹, foi utilizado um protocolo incremental (1 km·h⁻¹ a cada min) até a exaustão. Durante o teste, a pressão arterial (esfigmomanômetro de coluna de mercúrio - Heidji) e a frequência cardíaca foram monitoradas com a derivação MC5 (*Micromed digital ECG - Porto Alegre, Brasil*) e avaliadas por um cardiologista. Foi registrado o maior valor de frequência cardíaca (FC) alcançado ao final do teste para monitorar a intensidade das sessões. Todas as participantes foram encorajadas verbalmente durante o teste.

Frequência cardíaca

A frequência cardíaca (FC) foi medida ao final de cada série (*Polar Electro OY A300, Kempele, Finlândia*) foi calculada uma média para caracterizar a intensidade da sessão (%FC_{máx}).

Aderência ao treinamento

A aderência ao treinamento dos participantes foi utilizada para calcular o % de assiduidade através da fórmula: Número de sessões realizadas/Número total de sessões X 100. As participantes foram incluídas no estudo quando apresentaram frequência ≥ 85% [34]

Carga Total de Treinamento

A carga total de treinamento foi representada pelo volume total em cada fase (n° repetições X n° séries X peso do kettlebell) [35], o peso do kettlebell relativo à massa corporal (%MC) e o percentual da frequência cardíaca máxima atingida nas sessões (%FC_{máx}).

Valência Afetiva

Foi utilizada a “escala de sentimentos” (ES) de 11 pontos traduzida e adaptada para o português, para avaliar as Ras [36]. Durante o treinamento, foram utilizadas âncoras que variaram de -5 “muito ruim” a +5 “muito bom”. As voluntárias responderam à seguinte questão: “como você está se sentindo agora? (em repouso - 5, 10 e 20 min após a sessão de exercício). As RAs foram avaliadas em todas as sessões, e foi realizada uma média das 3 sessões semanais.

Percepção Subjetiva de Esforço

A intensidade da sessão foi medida utilizando a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) de 0 a 10 pontos [37,38]. Ao final de cada sessão (pós-exercício 5, 10 e 20 min), juntamente com a escala de sentimentos, eles responderam a seguinte pergunta: “Como foi seu treino?”. As escalas foram utilizadas aleatoriamente para evitar a influência de uma medida sobre a outra.

Protocolo de Treinamento com Kettlebell

O protocolo de treinamento foi dividido em 3 fases (duração de 10 semanas): Fase I (2 semanas), Fase II (4 semanas) e Fase III (4 semanas). As sessões eram três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira). Todas as sessões foram precedidas e encerradas com aquecimento e desaquecimento (5 min cada). As fases de treinamento foram precedidas por um período de duas semanas de familiarização, conforme descrito abaixo [27,31].

Aquecimento

No início de cada sessão, as participantes realizavam um aquecimento (5 min). Em seguida, os exercícios visavam recrutar os grupos musculares envolvidos na prática do kettlebell.

Foram utilizados os seguintes exercícios: avanço com deslocamento, elevação do quadril com apoio unipodal, flexão lateral do tronco na posição sentada, rotação do tronco na posição semiajoelhado, flexão e extensão do tronco em 4 apoios. Foram realizadas 15 repetições para cada exercício, sem intervalo de descanso.

Ao final, as participantes realizaram a “*farmer’s walk*” por 30 s com dois kettlebells com cargas diferentes (8 e 12kg - Fase I / 12 e 16 kg - Fase II / 16 e 20 kg - Fase III) em cada mão, e o kettlebell com a menor carga foi suportado na região do tórax. Nos últimos 20s, os kettlebells foram alternados de lado.

Familiarização

As participantes foram submetidas a um período de familiarização de duas semanas, com três sessões semanais (segunda, quarta e sexta-feira). Nesse período, os exercícios realizados foram respectivamente: flexão de quadril; *deadlift*; a primeira parte do *swing*, *swing* com a toalha, *swing kettlebell*, agachamento na parede e agachamento com *kettlebell*. As sessões consistiram em 15 repetições para cada exercício e um intervalo de descanso de 60s entre as séries.

Durante esse período, as participantes foram familiarizadas com a escala de percepção subjetiva de esforço e a escala de sentimentos.



Figura 1 - Familiarização (1-flexão de quadril; 2-deadlift; 3-a primeira parte do swing; 4-swing com toalha; 5-swing kettlebell; 6-agachamento na parede; 6-agachamento com kettlebell)

Fase I

Durante a Fase I foram empregadas duas séries, compostas por cinco estímulos de swing e três estímulos de agachamento, respectivamente. A partir desta fase de treinamento foi empregada a razão esforço: pausa de 30:30s e as participantes foram estimuladas a fazer o maior número de repetições possíveis. Nesta fase foi adotado um intervalo de 2 min entre as séries.

Fase II e III

Nas quatro semanas seguintes (fase 2), as participantes realizaram três séries de cinco estímulos, com uma razão esforço: pausa de 30:30s, alternando movimentos de swing e agachamento, com 2 min de intervalo entre as séries. A fase III (quatro semanas) foi semelhante à fase II. No entanto, o intervalo adotado entre as séries foi de 1 min.

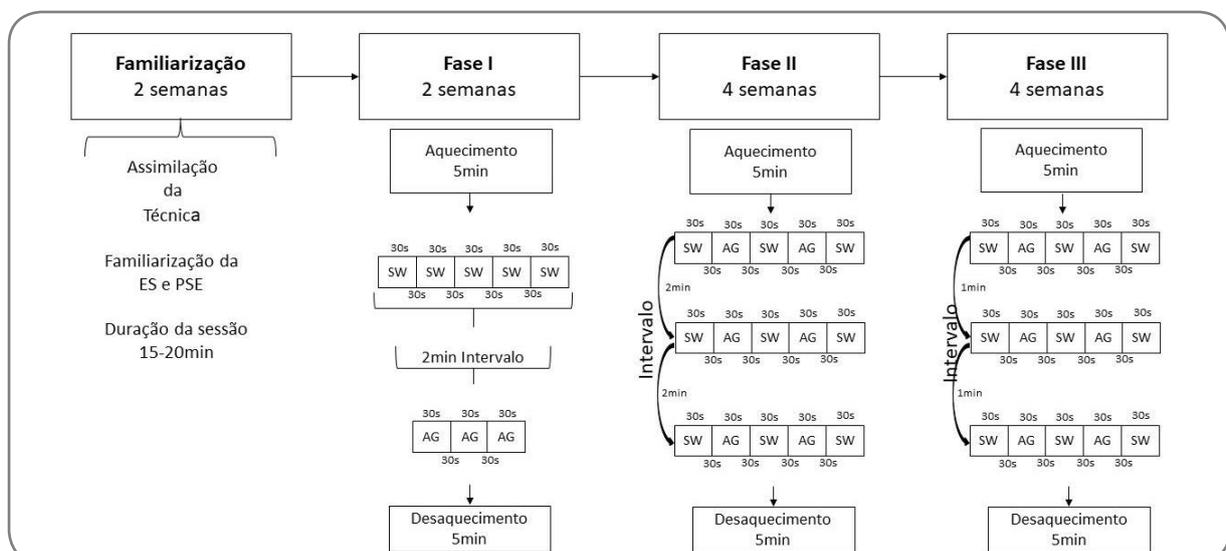


Figura 2 - Programa de treinamento de alta intensidade com kettlebell. SW= Swing; AG= Agachamento; ES= Escala de sentimentos; PSE= Percepção subjetiva de esforço. Adaptado de Zimerer et al.,2021 [27]

Progressão da Carga do Kettlebell (kg)

As cargas foram acrescidas em uma escala de 4kg a cada progressão [39], seguindo os seguintes critérios: I) PSE ≤ 5 ; II) Repetições ≥ 23 swings; III) Execução técnica [25,40]. No entanto, os participantes não foram informados sobre os critérios de progressão de carga para evitar qualquer interferência (progressão cega).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o IBM SPSS (Versão 20.1). Todos os dados são apresentados como média \pm DP, normalidade foi confirmada pelo teste Shapiro-Wilk. A Análise de variância de uma via (ANOVA) com medidas repetidas e post hoc de Sidak foram realizados para analisar as diferenças na carga de treinamento entre as 3 fases do programa. Para todas as análises, $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. ANOVA de duas vias para medidas repetidas e post hoc Sidak foram usados para analisar ES e PSE entre semanas de treinamento e ao longo da sessão [10 (semanas) \times 3 - 4 (tempo)]. A RA foi comparada à condição pré-exercício \times recuperação (5, 10 e 20min pós-exercício). Além disso, os valores médios de PSE foram comparados durante a recuperação (5, 10 e 20 min pós-exercício).

Resultados

A aderência às sessões de treinamento ao final do programa com o kettlebell de 10 semanas foi de 90%.

Carga de treinamento

A quantificação de uma sessão de treinamento com o kettlebell, em cada fase (1, 2 e 3), mostrou que para as variáveis, peso do kettlebell (kg), peso do kettlebell relativo à massa corporal (% MC) e volume total, houve um aumento progressivo e significativo ao longo das fases ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças significativas no percentual da frequência cardíaca máxima no decorrer das fases do programa ($\sim 87\%$ da $FC_{\text{máx}}$) (Tabela II).

Tabela II - Carga Total de treinamento em cada fase

	Fase I	Fase II	Fase III
Peso do kettlebell. (kg)	8,36 \pm 1,20 ^{b,c}	15,27 \pm 2,41 ^{a,c}	18,18 \pm 3,28 ^{a,b}
%MC (kg)	13,4 5 \pm 0,01 ^{b,c}	24,79 \pm 0,04 ^{a,c}	29,44 \pm 0,06 ^{a,b}
Reps	175,09 \pm 11,09	263,54 \pm 37,18 ^a	267,18 \pm 17,33 ^a
Volume total U.A.	12241,45 \pm 2526,83 ^{b,c}	60163,63 \pm 12360,14 ^{a,c}	72943,63 \pm 1500794,13 ^{a,b}
%FC _{máx}	87,9 \pm 7,0	90,3 \pm 6, 26	90,4 \pm 7,1

Média \pm DP da carga treinamento nas fases 1, 2 e 3 do treinamento com kettlebell. %MC – peso do kettlebell relativo à massa corporal; U.A. – unidades arbitrárias; %FC_{máx} – Percentual da frequência cardíaca máxima; Reps – Repetições; ^a Diferença significativa em relação a fase 1; ^b Diferença significativa em relação a fase 2; ^c Diferença significativa em relação a fase 3 ($p < 0,05$)

Resposta afetiva

Não houve diferença estatística para a RA nas semanas de treinamento analisada pela ANOVA de duas vias (Tabela III) [$F(1,83, 18,3) = 3,435$; $p > 0,05$]. Para os diferentes tempos de mensuração também não foi observada diferença estatística [$F(2,74, 27,421) = 0,330$; $p > 0,05$]. A análise da interação tempo (sessões) x semanas (programa de treinamento) sobre a RA não revelou efeito significativo.

Tabela III - Valores da escala afetiva ao longo das semanas de treinamento

Semanas de Treinamento	Tempo de medida			
	Pré	Pós 5	Pós 10	Pós 20
1	2,03 ± 1,38	2,40 ± 1,26	2,37 ± 1,30	2,46 ± 1,30
2	2,27 ± 1,08	2,51 ± 1,04	2,55 ± 1,04	2,55 ± 1,04
3	2,76 ± 0,94	2,29 ± 1,69	2,14 ± 1,95	2,27 ± 1,67
4	2,05 ± 1,31	2,06 ± 1,03	2,08 ± 1,00	2,14 ± 1,03
5	1,86 ± 1,61	2,09 ± 1,27	2,09 ± 1,27	2,15 ± 1,22
6	2,24 ± 1,22	1,45 ± 1,49	1,45 ± 1,49	1,42 ± 1,47
7	2,03 ± 1,37	1,26 ± 1,45	1,23 ± 1,50	1,26 ± 1,46
8	2,09 ± 1,05	1,88 ± 1,00	1,79 ± 0,97	1,79 ± 1,14
9	2,09 ± 0,84	1,64 ± 1,33	1,58 ± 1,36	1,73 ± 1,12
10	1,86 ± 1,68	1,62 ± 1,53	1,59 ± 1,61	1,56 ± 1,57

Valores apresentados em média ± DP; ANOVA de duas vias para medidas repetidas

Percepção subjetiva de esforço

Ao longo das sessões (tempo) a PSE 5, 10 e 20 min após o exercício foi estatisticamente semelhante [$F(2, 20) = 0,982$; $p > 0,05$], mas aumentou entre as semanas 2 e 3; e as semanas 2 e 6, respectivamente [$F(2,45, 24,53) = 4,45$; $p < 0,05$]. Houve interação entre tempo e semanas para os valores de PSE, mostrando que o tempo teve um efeito diferente ao longo das semanas (Tabela IV). Não houve diferenças significativas nos valores de PSE após o exercício (5-20min).

Tabela IV - Valores da PSE apresentados em média e desvio padrão ao longo do tempo de medidas da sessão e ao longo das semanas de treinamento

Semanas de treinamento	Tempo de medida		
	Pós 5	Pós 10	Pós 20
1	4,27 ± 0,88	4,06 ± 0,83	3,85 ± 0,83
2	3,64 ± 0,74	3,67 ± 0,75	3,64 ± 0,78
3	5,02 ± 1,27 ^a	5,06 ± 1,36 ^a	5,11 ± 1,39 ^a
4	4,56 ± 1,16	4,63 ± 1,09	4,56 ± 1,10
5	4,85 ± 1,20	4,85 ± 1,20	4,82 ± 1,19
6	5,76 ± 1,08 ^a	5,79 ± 1,05 ^a	5,76 ± 1,02 ^a
7	5,73 ± 1,30	5,79 ± 1,30	5,79 ± 1,30
8	5,18 ± 1,25	5,30 ± 1,33	5,30 ± 1,33
9	5,36 ± 1,86	5,42 ± 1,88	5,33 ± 1,84
10	5,33 ± 2,07	5,30 ± 2,07	5,30 ± 2,11

Valores apresentados em média ± DP; ANOVA de duas vias para medidas repetidas; a Diferença significativa em comparação a semana 2 ($p < 0,05$)

Discussão

O principal achado deste estudo foi que o programa de 10 semanas de HIIT-KB (87-90% $FC_{m\acute{a}x}$) manteve as RAs agudas e crônicas positivas, mesmo com o aumento progressivo da carga do *kettlebell* (kg) ao longo da intervenção. A hipótese primária deste estudo é de que o exercício com *kettlebell* pode evocar RAs positivas agudas em mulheres sedentárias jovens. A hipótese secundária é de que o HIIT-KB com aumento progressivo e individualizado de carga pode gerar um perfil de RAs positivas após 10 semanas. Ambas hipóteses foram confirmadas.

Segundo a teoria do modelo duplo, em intensidades acima dos limiares metabólicos (limiar ventilatório 2 ou limiar de lactato) as RAs tendem a ser negativas devido ao aumento da acidose, dor e fadiga [6,15]. Diante disso seria de se esperar que programas de treinamento de altas intensidades, como por exemplo o HIIT e HIIT-KB, apresentassem RAs negativas. No entanto, Jung *et al.* [41] mostraram que o HIIT no ciclo ergômetro (razão esforço: pausa de 1:1 a 100% da potência pico; duração total de 20 min), proporcionou RAs mais positivas do que exercício contínuo de alta intensidade (~80% da potência pico; duração total 20 min). Estudos que compararam as RAs do HIIT com as do MICT indicam que uma razão do esforço: pausa de $\geq 1:1$ podem proporcionar RAs mais positivas para o HIIT, isso porque os intervalos durante o HIIT podem diminuir a sensação de desconforto e de fadiga [19,41,42]. Além disso, evidências tem mostrado que protocolos tradicionais de HIIT (esteira/ciclo ergômetro) que adotam uma duração dos estímulos de exercício de 30-60 s (evitando estímulos ≥ 120 s) podem favorecer RAs mais positivas. No presente estudo, foi utilizada uma razão esforço: pausa de 1:1, com duração de 30 s, o que pode ter favorecido RAs positivas agudas. A alternância de exercícios com *kettlebell* (i.e., *swing* e agachamento) adotada no presente estudo também pode ter contribuído para a redução da fadiga e sensação de desconforto, e impactado nos resultados observados [24,43].

Além disso, as RAs crônicas observadas no presente estudo também foram positivas. Sabe-se que o aumento progressivo da carga ao longo do período de treinamento pode proporcionar RAs mais positivas [44,45]. Durante o presente estudo, houve um aumento progressivo de ~126% do peso do *kettlebell* quando comparado o início e o final do programa (8-18kg). Foram consideradas características individuais das participantes para aumento da carga (n° de repetições, PSE ≤ 5 e técnica de execução). Isso pode ter contribuído para as RAs positivas observadas ao longo das 10 semanas de treinamento, sem que houvesse prejuízo à aderência ao programa de treinamento (~90%). Esse é um fator importante, já que para pessoas com baixos níveis de AF, o aumento progressivo da carga de trabalho, em um programa de treinamento supervisionado, pode contribuir para a manutenção das RAs positivas à medida que a carga de trabalho aumenta, e impactar no engajamento futuro ao EF [46].

O presente estudo demonstrou que é possível manter as RAs positivas durante um programa de HIIT-KB. Desse modo, o treinamento com *kettlebell*, mesmo aplicado em sessões de curta duração (< 30 min) com intensidades elevadas (87- 90% $FC_{m\acute{a}x}$)

pode ser uma estratégia de exercício capaz de promover RAs positivas de forma aguda e crônica, com elevada taxa de aderência.

Entretanto, nosso estudo apresenta a limitação de não fornecer informações acerca das medidas da RA durante o exercício. Sabe-se que o tempo de medida do afeto também pode influenciar as RAs ao EF. A medida do afeto durante a sessão de exercício tem sido comumente empregada e parece expressar RAs mais negativas quando comparadas às medidas no pós-exercício [6,12]. Entretanto, estudos têm sugerido que a medida do afeto realizada durante o HIIT pode apresentar uma grande variabilidade nas RAs, devido à natureza intermitente do exercício intervalado, que pode dificultar a análise para um comportamento futuro ao EF [45-47].

Destaca-se também que em protocolos de treinamento com muitas sessões (i. e., ~30 sessões) como o adotado no presente estudo, as medidas pós-exercício apresentam-se como uma ferramenta mais prática e aplicável. A realização de medidas repetidas ao longo do programa de treinamento pode amenizar a influência de fatores intervenientes (e.g., mudanças nos padrões de sono, emoções do cotidiano, condições de saúde, etc). Sugere-se que estudos futuros devem comparar os efeitos de diferentes protocolos de treinamento com *kettlebell* nas RAs durante e após o exercício e correlacioná-las com outras variáveis associadas à aderência ao EF, por exemplo, a intenção em participar de uma sessão futura.

Conclusão

Um programa de dez semanas de treinamento intervalado de alta intensidade com *kettlebell* pode manter as RAs positivas agudas e crônicas, mesmo com o aumento progressivo da carga do *kettlebell* (kg) ao longo da intervenção em mulheres sedentárias jovens.

Vinculação acadêmica

Este artigo representa o TCC de Lenice Brum Nunes orientado pela professora Luciana Carletti, doutora em ciências fisiológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.

Conflito de interesses

Todos os autores são responsáveis pelo conteúdo do manuscrito e aprovaram sua versão final. Nenhuma parte comercial que apoie este artigo e tenha interesse financeiro direto nos resultados da pesquisa confere ou conferirá benefícios financeiros aos autores ou a qualquer organização à qual os autores estejam associados. Os autores declaram que não há conflitos de interesses financeiros concorrentes conhecidos ou relacionamentos pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado neste artigo.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

Contribuições dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Nunes LB, Zimerer C, Alves SP; **Obtenção de dados:** Nunes LB, Zimerer C, Alves SP; **Análise e interpretação dos dados:** Nunes LB, Zimerer C, Alves SP, Soares ZV, Leite RD, Carletti L; **Análise estatística:** Nunes LB, Alves SP; **Obtenção de financiamento:** Alves SP, Zimerer C; **Redação do manuscrito:** Nunes LB, Zimerer C, Alves SP, Soares ZV, Leite RD, Carletti L; **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Nunes LB, Zimerer C, Alves SP, Soares ZV, Leite RD, Carletti L.

Referências

1. WHO. Who guidelines on physical activity and sedentary behaviour [Internet]. [citado 2022 Jan 20]. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
2. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health*. 2018;6:e1077–86. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7
3. Werneck AO, Baldew SS, Miranda JJ, Díaz Arnesto O, Stubbs B, Silva DR. Physical activity and sedentary behavior patterns and sociodemographic correlates in 116,982 adults from six South American countries: The South American physical activity and sedentary behavior network (SAPASEN). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2019;16. doi: 10.1186/s12966-019-0839-9
4. Lakerveld J, IJzelenberg W, van Tulder MW, Helleman IM, Rauwerda JA, van Rossum AC, et al. Motives for (not) participating in a lifestyle intervention trial. *BMC Med Res Methodol*. 2008;8. doi: 10.1186/1471-2288-8-17
5. McIntosh T, Hunter DJ, Royce S. Barriers to physical activity in obese adults: A rapid evidence assessment. *Journal of Research in Nursing*. 2016;21:271-87. doi: 10.1177/1744987116647762
6. Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. The Pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. *Sports Med*. 2011;41:641-71.
7. Krug RR, Lopes MA, Mazo GZ. Barreiras e facilitadores para a prática da atividade física de longevos inativas fisicamente. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21:57-64. doi: 10.1590/1517-86922015210101673
8. Martins LCG, Lopes MVO, Diniz CM, Guedes NG. The factors related to a sedentary lifestyle: A meta-analysis review. *J Adv Nurs* 2021;77:1188-205. doi: 10.1111/jan.14669
9. Hall EE, Ekkekakis P, Petruzzello SJ. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. *Br J Health Psychol* 2002;7:47-66. doi: 10.1348/135910702169358.-
10. Hardcastle SJ, Ray H, Beale L, Hagger MS. Why sprint interval training is inappropriate for a largely sedentary population. *Front Psychol* 2014;5. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01505
11. Williams DM, Dunsiger S, Ciccolo JT, Lewis BA, Albrecht AE, Marcus BH. Acute affective response to a moderate-intensity exercise stimulus predicts physical activity participation 6 and 12 months later. *Psychol Sport Exerc*. 2008;9:231-45. doi: 10.1016/j.psychsport.2007.04.002
12. Parfitt G, Rose EA, Burgess WM. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. *Br J Health Psychol*. 2006;11:39-53. doi: 10.1348/135910705X43606
13. Ekkekakis P, Hall EE, Petruzzello SJ. The relationship between exercise intensity and affective responses demystified: To crack the 40-year-old nut, replace the 40-year-old nutcracker! *Annals of Behavioral Medicine*. 2008;35:136-49. doi: 10.1007/s12160-008-9025-z
14. Saanijoki T, Nummenmaa L, Eskelinen JJ, Savolainen AM, Vahlberg T, Kalliokoski KK, et al. Affective responses to repeated sessions of high-intensity interval training. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47:2604-11. doi: 10.1249/MSS.0000000000000721
15. Ekkekakis P. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cogn Emot* 2003;17:213-39. doi: 10.1080/02699930244000282
16. Bandura A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev*. 1977;84:191-215. doi: 10.1037/0033-295X.84.2.191
17. Way KL, Sabag A, Sultana RN, Baker MK, Keating SE, Lanting S, et al. The effect of low-volume high-intensity interval training on cardiovascular health outcomes in type 2 diabetes: A randomised controlled trial. *Int J Cardiol*. 2020;320:148-54. doi: 10.1016/j.ijcard.2020.06.019
18. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol* 2012;590:1077-84. doi: 10.1113/jphysiol.2011.224725
19. Oliveira BRR, Santos TM, Kilpatrick M, Pires FO, Deslandes AC. Affective and enjoyment responses in high intensity interval training and continuous training: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2018;13. doi: 10.1371/journal.pone.0197124.
20. Hu M, Jung ME, Nie J, Kong Z. Affective and enjoyment responses to sprint interval training in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Front Psychol* 2022;13. doi: 10.3389/fpsyg.2022.820228
21. Follador L, Alves RC, Ferreira SS, Buzzachera CF, Andrade VFS, Garcia EDSA, et al. Physiological, perceptual, and affective responses to six high-intensity interval training protocols. *Percept Mot Skills* 2018;125:329-50. doi: 10.1177/0031512518754584
22. Bogdanis GC, Mallios VJ, Katsikas C, Fouseki T, Holman I, Smith C, et al. Effects of exercise structure and modality on physiological and perceptual responses to exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2021;35(9):2427-32. doi: 10.1519/JSC.0000000000004107
23. Hulsey CR, Soto DT, Koch AJ, Mayhew JL. Comparison of kettlebell swings and treadmill running at equivalent rating of perceived exertion values. *J Strength Cond Res*. 2012;26:1203-7. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182510629

24. Williams BM, Kraemer RR. Comparison of cardiorespiratory and metabolic responses in *kettlebell* high-intensity interval training versus sprint interval cycling. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29(12):3317-25. doi: 10.1519/JSC.0000000000001193
25. Fusi F, Carletti L, Sauer D, Simão Junior RF, Perez A. Respostas cardiopulmonares agudas ao exercício com *kettlebell*. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 2017;39:408-16. doi: 10.1016/j.rbce.2017.08.002.
26. Farrar RE, Mayhew JL, Koch AJ. Oxygen cost of *kettlebell* swings. *J Strength Cond Res*. 2010;24(4):1034-6. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181d15516 2010
27. Zimerer C, Alves SP, Rufo-Tavares W, Carletti L, Barbosa De Lira CA, Andrade MS, et al. Home-based *kettlebell* exercise and coronavirus outbreak: practical suggestions. *Strength and Conditioning Journal*. 2021;43(4):115-20. doi: 10.1519/SSC.0000000000000615
28. Thomas JF, Larson KL, Hollander DB, Kraemer RR. Comparison of two-hand *kettlebell* exercise and graded treadmill walking: Effectiveness as a stimulus for cardiorespiratory fitness. *J Strength Cond Res*. 2014;28:998-1006. doi: 10.1519/JSC.0000000000000345
29. Wong A, Nordvall M, Walters-Edwards M, Lastova K, Francavillo G, Summerfield L, et al. Cardiac autonomic and blood pressure responses to an acute bout of *kettlebell* exercise. *J Strength Cond Res*. 2021;35:S173-9. doi: 10.1519/JSC.0000000000002279.
30. Falatic JA, Plato PA, Holder C, Finch D, Han K, Cisar CJ. Effects of *kettlebell* training on aerobic capacity. *J Strength Cond Res*. 2015;29(7):1943-7. doi: 10.1519/JSC.0000000000000845 2015
31. Rufo-Tavares W, Barbosa Lira CA, Andrade MS, Zimerer C, Leopoldo AS, Sarro KJ, et al. Effects of *kettlebell* training and detraining on mood status and sleep and life quality of healthy women. *J Bodyw Mov Ther*. 2020;24:344-53. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.07.006
32. Focht BC, Garver MJ, Cotter JA, Devor ST, Lucas AR, Fairman CM. Affective responses to acute resistance exercise performed at self-selected and imposed loads in trained women. *J Strength Cond Res*. 2015;29(11):3067-74. doi: 10.1519/jsc.0000000000000985
33. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*. 1980;12:175-81.
34. Orange ST, Marshall P, Madden LA, Vince R V. Short-term training and detraining effects of supervised vs. unsupervised resistance exercise in aging adults. *J Strength Cond Res* 2019;33:2733-42. doi: 10.1519/JSC.0000000000002536
35. Steele J, Fisher JP, Assunção AR, Bottaro M, Gentil P. The role of volume-load in strength and absolute endurance adaptations in adolescent's performing high- or low-load resistance training. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2017;42:193-201. doi: 10.1139/apnm-2016-0418.
36. Hardy JC, Rejeski JW. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *J Sport Exerc Psychol*. 1989;11:304-17. doi: 10.1123/jsep.11.3.304
37. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. 2001;15:109-15.
38. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14:377-81.
39. Jay K, Frisch D, Hansen K, Zebis MK, Andersen CH, Mortensen OS, et al. *Kettlebell* training for musculoskeletal and cardiovascular health: A randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health*. 2011;37:196-203. doi: 10.5271/sjweh.3136
40. Tsatsouline P. Enter the *kettlebell!* strength secret of the soviet supermen. Minnesota: Dragon Door Publications 2006.
41. Jung ME, Bourne JE, Little JP. Where Does HIT Fit? An Examination of the Affective Response to High-Intensity Intervals in Comparison to Continuous Moderate- and Continuous Vigorous-Intensity Exercise in the Exercise Intensity-Affect Continuum. *PLoS One* 2014;9:e114541
42. Tavares VDO, Schuch FB, Tempest G, Parfitt G, Oliveira Neto L, Galvão-Coelho NL, et al. Exercisers' affective and enjoyment responses: a meta-analytic and meta-regression review. *Percept Mot Skills*. 2021;128:2211-36. doi: 10.1177/00315125211024212
43. Refalo MC, Helms ER, Hamilton DL, Fyfe JJ. Towards an improved understanding of proximity-to-failure in resistance training and its influence on skeletal muscle hypertrophy, neuromuscular fatigue, muscle damage, and perceived discomfort: A scoping review. *J Sports Sci*. 2022;40:1369-91. doi: 10.1080/02640414.2022.2080165
44. Frazão DT, Farias LF, Dantas TCB, Krinski K, Elsangedy HM, Prestes J, et al. Feeling of pleasure to high-intensity interval exercise is dependent of the number of work bouts and physical activity status. *PLoS One*. 2016;11. doi: 10.1371/journal.pone.0152752
45. Stork MJ, Gibala MJ, Martin Ginis KA. Psychological and behavioral responses to interval and continuous exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50:2110-21. doi: 10.1249/MSS.0000000000001671
46. Santos A, Stork MJ, Locke SR, Jung ME. Psychological responses to HIIT and MICT over a 2-week progressive randomized trial among individuals at risk of type 2 diabetes. *J Sports Sci*. 2021;39:170-82. doi: 10.1080/02640414.2020.1809975
47. Stork MJ, Banfield LE, Gibala MJ, Martin Ginis KA. A scoping review of the psychological responses to interval exercise: is interval exercise a viable alternative to traditional exercise? *Health Psychol Rev*. 2017;11:324-44. doi: 10.1080/17437199.2017.1326011

